

Zanieczyszczenie powietrza a liczba hospitalizacji z powodu astmy oskrzelowej w województwie małopolskim

Air pollution and asthma-related hospitalizations in the Malopolska region

Agnieszka Pac^{1 (a, b, e)}, Renata Majewska^{1 (d)}, Paweł Goryński^{2 (c)}

¹ Katedra Epidemiologii i Medycyny Zapobiegawczej, Uniwersytet Jagielloński – Collegium Medicum, Kraków
Kierownik Katedry: prof. dr hab. B. Tobiasz-Adamczyk

² Zakład-Centrum Monitorowania i Analiz Stanu Zdrowia Ludności, Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny, Warszawa
Kierownik Zakładu: dr B. Wojtyński

(a) koncepcja

(b) opracowanie wniosku grantowego

(c) zebranie materiału do badań

(d) opracowanie materiału do badań

(e) statystyka

(f) opracowanie tekstu i piśmiennictwa

STRESZCZENIE

Wstęp: Astma oskrzelowa należy do najczęściej występujących chorób przewlekłych. Częstość astmy na świecie wzrasta bardzo szybko, jakkolwiek pomiędzy poszczególnymi państwami chorobowość różni się znacząco. Cel: Badania miały na celu ocenę zależności pomiędzy liczbą hospitalizacji w trybie nagłym z powodu astmy oskrzelowej a poziomem zanieczyszczenia powietrza w województwie małopolskim.

Materiał i metody: W badaniu wykorzystano dane pochodzące z ogólnopolskiej bazy danych projektu „Hospitalizacja” – (Ogólnopolskie Badanie Chorobowości Szpitalnej Ogólnej). W niniejszym opracowaniu wykorzystano dane osób hospitalizowanych w latach 2005–2009 w województwie małopolskim, dla których zasadniczą przyczyną hospitalizacji określona została jako astma oskrzelowa lub stan astmatyczny (kody ICD-10: J45.* oraz J46). W analizie statystycznej wykorzystano wieloczynnikowy model regresji Poissona, aby ocenić wpływ poziomu zanieczyszczenia powietrza na liczbę hospitalizacji w trybie nagłym z powodu astmy. **Wyniki:** Ogółem w latach 2005–2009 w województwie małopolskim zanotowano 6942 przypadki hospitalizacji w trybie nagłym z powodu astmy oskrzelowej. Obserwowany poziom zanieczyszczenia powietrza w tym samym okresie był stosunkowo wysoki. Przykładowo dla zanieczyszczenia pyłem PM₁₀ częstość przekroczeń dopuszczalnego dziennego poziomu zanieczyszczenia powietrza przekraczała w większości stacji 30% dni, przy czym najwyższe odnotowane wartości przekraczały wartość 350 µg/m³.

Spośród analizowanych zanieczyszczeń powietrza najwyższą zależność liczby hospitalizacji zaobserwowano w stosunku do zanieczyszczenia SO₂ (RW = 1,039; 95%CI: 1,014–1,064) oraz dla PM₁₀ (RW = 1,018; 95%CI: 1,008–1,029) dla wzrostu poziomu zanieczyszczenia o 10 µg/m³. Analizując długość okresu od wystąpienia wysokiego poziomu zanieczyszczenia najsilniejszą zależność zaobserwowano dla okresu siedmiu dni. Ryzyko hospitalizacji dla zanieczyszczenia dwutlenkiem siarki wynosiło RW = 1,051 (95%CI: 1,028–1,075), natomiast dla PM₁₀ RW = 1,016 (95%PU: 1,007–1,025). W badaniach wykazano również istotne znaczenie poziomu zanieczyszczenia dwutlenkiem azotu w dniach poprzedzających hospitalizację. **Wnioski:** Liczbę hospitalizacji z powodu astmy oskrzelowej w znaczącym stopniu można wytłumaczyć zależnością od poziomu zanieczyszczenia powietrza.

Słowa kluczowe: astma, pył zawieszony, dwutlenek siarki, dwutlenek azotu

ABSTRACT

Introduction: Asthma is one of the most frequent chronic disease worldwide. Its prevalence has grown rapidly over last years, however the differences between countries are significant. **Aim:** The purpose of this study was to assess the relation between the number of urgent asthma-related hospital admissions and air pollution in the Malopolska region. **Material and methods:** We used data collected in the

frame of the project "Hospitalization" – the Polish Survey on Overall Hospital Morbidity in Poland. We analyzed hospital records for Malopolska region with primary cause of hospital admission defined as bronchial asthma or status asthmaticus (code J45.* or J46 according to ICD-10) for years 2005–2009. Air pollution data were collected from monitoring station in Malopolska. Poisson regression model was used to assess the impact of air pollution level on number of hospital admissions with adjustment for the daily mean of temperature. Results: During the years 2005–2009 overall 6942 urgent asthma-related hospital admissions were observed. The level of air pollution during this period was high, for example, mean daily PM_{10} air pollution level was higher than $50 \mu g/m^3$ for more than 30% of days in most monitoring settings. The highest PM_{10} level was observed to be more than $350 \mu g/m^3$. Out of the analyzed pollutant the most important predictor was found to be SO_2 with

$RR = 1,039$ (95%CI: 1,014–1,064) and PM_{10} with $RR = 1,018$ (95%CI: 1,008–1,029) for $10 \mu g/m^3$ increase of pollutant. We have also examined the effect of air pollution during the previous days on asthma hospitalizations. The effect of air pollution by sulfur dioxide on number of hospital admissions from asthma was also observed with $RR = 1,051$ (95%CI: 1,028–1,075) and by PM_{10} with $RR = 1,016$ (95%CI: 1,007–1,025) for a seven days delay. In our study we have also observed the relation between air pollution by NO_2 in previous days and asthma-related hospital admissions. **Conclusions:** The number of asthma hospitalizations, especially those unplanned, probably because of exacerbation of asthma episodes can be reduced by lowering air pollution level.

Keywords: asthma, particulate matter, sulfur dioxide, nitro dioxide

WPROWADZENIE

Astma jest jedną z najczęstszych chorób układu oddechowego, a zapadalność na tę chorobę od wielu lat systematycznie wzrasta w wielu państwach. Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) szacuje, że w 2005 roku na astmę chorowało około 300 milionów osób [1], przy czym najwyższe współczynniki zapadalności na astmę stwierdza się w krajach wysoko rozwiniętych takich jak Wielka Brytania, Nowa Zelandia, Australia, czy Kanada. W Europie choroba ta dotyka około 30 mln osób, a w niektórych państwach współczynniki chorobowości osiągają wartość 20% [2]. W badaniach „Polish Multicenter Study of Epidemiology of Allergic Diseases” (PMSEAD), prowadzonych w Polsce w latach 1998–1999 na próbie 16.238 osób, częstość astmy oskrzelowej oszacowano na poziomie 8,6% wśród dzieci oraz 5,4% wśród osób dorosłych [3]. Kolejne duże badania – „Epidemiologia chorób Alergicznych w Polsce” (ECAP) [4], prowadzone w latach 2006–2008 wskazały, na nawet wyższą częstość występowania astmy (rozpoznanie ambulatoryjne). W populacji dzieci 6–7-letnich wynosiła ona 11,00%, w grupie 13–14-latków 11,37%, natomiast w grupie młodych dorosłych (20–44 lat) 9,54%. Badania te wskazały również na problem dużego niedodiagnozowania astmy w Polsce – wśród osób, u których zdiagnozowano astmę podczas konsultacji lekarskich aż 70% nigdy wcześniej nie miało postawionego rozpoznania astmy, pomimo występowania objawów astmatycznych u tych osób [4].

Wzrost zapadalności na astmę wiąże się ze wzrostem jej znaczenia w aspekcie podejmowania działań

profilaktycznych oraz zapewnienia środków niezbędnych do prawidłowego rozpoznawania i leczenia tego schorzenia. W aspekcie ekonomicznym generuje bardzo wysokie koszty, zarówno bezpośrednie (poprzez koszt hospitalizacji oraz leków) jak i pośrednie (absencja chorobowa, niższa wydajność, itp.) [1].

Jednym z najczęściej badanych czynników ryzyka astmy jest zanieczyszczenie powietrza, ze względu na zwiększone ryzyko wystąpienia ataków astmatycznych poprzez różnorodne mechanizmy, m.in. bezpośrednie podrażnienie dróg oddechowych, toksyczne działanie na nabłonek w układzie oddechowym, nadreaktywność oskrzeli czy modyfikację odpowiedzi immunologicznej [5].

Część badań epidemiologicznych wskazuje na znaczącą rolę poziomu zanieczyszczeń, przede wszystkim pyłem zawieszonym PM_{10} w występowaniu zaostrzeń astmy, a co za tym idzie z większą liczbą wizyt w ambulatoriach czy izbach przyjęć, lecz istnieją również doniesienia, które takiej zależności nie potwierdzają. Sprzeczne wyniki pomiędzy różnymi badaniami mogą być w pewnej mierze wynikiem różnic w sposobie prowadzenia tych badań, mogą również wynikać z różnych poziomów zanieczyszczeń oraz dominującej substancji [6].

CEL BADANIA

Badania miały na celu ocenę zależności pomiędzy liczbą hospitalizacji w trybie nagłym z powodu astmy oskrzelowej a poziomem zanieczyszczenia powietrza w województwie małopolskim.

MATERIAŁ I METODY

W badaniu wykorzystano dane pochodzące z ogólnopolskiej bazy danych projektu „Hospitalizacja” – (Ogólnopolskie Badanie Chorobowości Szpitalnej Ogólnej) [7]. Projekt ten jest realizowany w ramach Programu Badań Statystycznych Statystyki Publicznej przygotowywanego corocznie przez Główny Urząd Statystyczny i zatwierdzanego przez Prezesa Rady Ministrów. W ramach tego projektu, placówki opieki stacjonarnej, zarówno publiczne jak i niepubliczne, z wyjątkiem szpitali psychiatrycznych oraz stacji dializ, zobowiązane są do przysyłania informacji o hospitalizacjach obejmujące wszystkich pacjentów. Podstawowym źródłem informacji jest karta statystyczna szpitalna oznaczona symbolem Mz/Szp-11 tworzona i wykorzystywana wewnątrz szpitala. Informacje zawarte w tej karcie (z wyłączeniem danych personalnych pacjenta) przesyłane są elektronicznie do centralnej bazy danych. W karcie tej zawarte są m.in. informacje takie jak płeć, data urodzenia pacjenta, identyfikator szpitala oraz miejsca zamieszkania pacjenta, data przyjęcia do szpitala, tryb przyjęcia, data wypisu (lub data zgonu), przyczyna przyjęcia na oddział, zasadnicza przyczyna hospitalizacji [7].

W pracy wykorzystano dane dotyczące hospitalizacji w szpitalach województwa małopolskiego w latach 2005–2009, dla których zasadniczą przyczyną hospitalizacji była astma oskrzelowa lub stan astmatyczny (ICD-10: J45.* oraz J46). Z bazy wyłączone zostały przypadki hospitalizacji w sanatoriach i uzdrowiskach oraz ośrodkach opieki długoterminowej, gdyż dane te dotyczą z reguły długich pobyków niezwiązanych z zaostrzeniem objawów astmatycznych, lecz z rehabilitacją w astmie oskrzelowej. Ogółem w latach 2005–2009 w województwie małopolskim zanotowano 10.734 hospitalizacji z powodu astmy oskrzelowej, po wyłączeniu uzdrowisk było to 9734 hospitalizacje, z czego 6942 przypadki były to przyjęcia w trybie nagłym.

Informacje o zanieczyszczeniu powietrza pochodziły z automatycznych stacji pomiarowych małopolskiej sieci monitoringu powietrza, Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Krakowie. W analizie wykorzystano informację o następujących zanieczyszczeniach powietrza: pył zawieszony PM_{10} , dwutlenek siarki (SO_2) oraz dwutlenek azotu (NO_2) ze względu na dostępność tych pomiarów we wszystkich stacjach pomiarowych.

Dla każdego ze szpitali w województwie małopolskim, w których hospitalizowani byli pacjenci z astmą oskrzelową, poziom ekspozycji na zanieczyszczenie powietrza analizowany był jako poziom zanieczyszczeń oznaczonych w najbliższej stacji pomiarowej.

Analizę krótkotrwałego wpływu poziomu zanieczyszczeń na zaostrzenie epizodów astmatycznych analizowano na podstawie przyjęć do szpitala w trybie nagłym, gdyż przyjęcia w trybie planowym zależą od innych czynników.

Analizę statystyczną zebranego materiału prowadzono w oparciu o model wieloczynnikowej regresji Poissona, w którym zmienną zależną była liczba hospitalizacji w trybie nagłym z powodu astmy oskrzelowej w danym dniu, natomiast zmiennymi niezależnymi był poziom zanieczyszczeń. We wszystkich modelach jako zmienne zakłócające włączano temperaturę powietrza oraz prędkość wiatru. Analizę statystyczną przeprowadzono w programie STATA v. 11. We wszystkich analizach przyjęto poziom istotności 0,05.

WYNIKI

W okresie objętym badaniem w województwie małopolskim zgłoszono 9734 hospitalizacje, dla których jako główna przyczyna hospitalizacji występowała astma oskrzelowa (z wyłączeniem uzdrowisk i zakładów opieki długoterminowej). Współczynniki chorobowości szpitalnej z powodu astmy wynosiły odpowiednio 55,7/100.000 osób w roku 2005, 60,5/100.000 w roku 2006, 55,7/100.000 w roku 2007, 67,1/100.000 w roku 2008 oraz 88,0/100.000 w roku 2009.

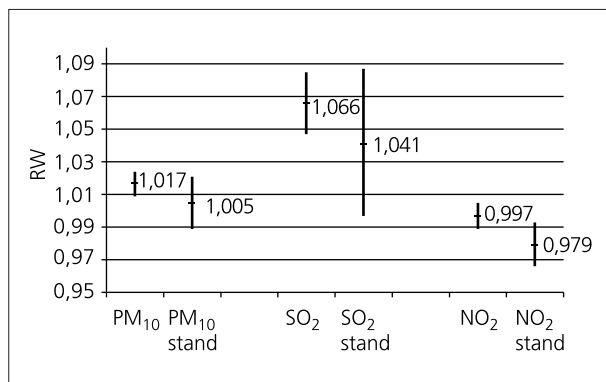
Obserwowany poziom zanieczyszczenia powietrza w tym samym okresie był stosunkowo wysoki, przykładowo dla zanieczyszczenia pyłem PM_{10} w stacji pomiarowej zlokalizowanej w Nowej Hucie w ciągu 850 dni (46,6% całego okresu) dzienny poziom zanieczyszczenia przekraczał $50 \mu g/m^3$ – czyli dopuszczalny poziom zanieczyszczenia PM_{10} w ciągu 24 godz. Najwyższe dzienne poziomy zanieczyszczeń znacznie przekraczały wartość $350 \mu g/m^3$. Opis rozkładów poziomu zanieczyszczeń przedstawiono w tabeli I.

Tab. I. Rozkład liczby hospitalizacji, poziomu zanieczyszczeń oraz temperatury powietrza

Tab. I. The characteristics of asthma-related hospitalizations, the air pollution level, and temperature

Zmienna	Średnia	SD	Minimum	Maximum
Liczba przyjęć w trybie nagłym	1,72	1,47	0	8
PM_{10} ($\mu g/m^3$)	53,1	42,2	8	500
SO_2 ($\mu g/m^3$)	13,4	19,9	1	168
NO_2 ($\mu g/m^3$)	56,2	45,2	4	382
Temperatura ($^{\circ}C$)	9,9	8,4	-21,2	27,7

Na rycinie 1 przedstawiono wyniki analizy wielkości ryzyka względnego dla wzrostu określonego poziomu zanieczyszczeń o $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ryzyko względne hospitalizacji z powodu astmy oskrzelowej wskazywało na zależność poziomu pyłu zawieszonego PM_{10} – wzrost poziomu zanieczyszczenia o $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ związany był z $\text{RW} = 1,017$ (95%PU: 1,009–1,024; $p < 0,001$) oraz od poziomu dwutlenku siarki – wzrost poziomu zanieczyszczenia o $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ związany był z $\text{RW} = 1,066$ (95%PU: 1,047–1,085; $p < 0,001$). Nie zaobserwowano zależności liczby hospitalizacji od zanieczyszczenia powietrza tlenkami azotu ($p = 0,426$). Zależność liczby hospitalizacji od poziomu zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM_{10} oraz dwutlenkiem siarki, po standaryzacji na warunki meteorologiczne (istotny wpływ przeciętnej temperatury powietrza) utraciła istotność statystyczną ($p = 0,529$ dla PM_{10} oraz $p = 0,068$ dla SO_2), natomiast w przy-



Ryc. 1. Ryzyko względne hospitalizacji w trybie nagłym z powodu astmy oskrzelowej w zależności od poziomu zanieczyszczeń (zmiana o $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) w modelu jednoczynnikowym oraz standaryzowanym na warunki meteorologiczne (stand). Wąsy przedstawiają 95% przedziały ufności

Fig. 1. Relative risk of asthma-related hospitalization in relation to air pollution level (per $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) in univariate model as well as adjusted for meteorological conditions (stand). Whiskers represent 95% confidence intervals for relative risk estimates

padku zanieczyszczenia powietrza tlenkami siarki – wyższy poziom zanieczyszczenia wiązał się z niższym ryzykiem hospitalizacji w trybie nagłym z powodu astmy oskrzelowej ($\text{RW} = 0,979$; 95%PU: 0,966–0,993; $p = 0,003$; ryc. 1).

W celu oszacowania odległego wpływu poziomu zanieczyszczeń powietrza na liczbę hospitalizacji z powodu astmy oskrzelowej wykorzystano modele regresji krokowej Poissona. Ze względu na bardzo dużą współliniowość badanych zanieczyszczeń powietrza (tab. II) zdecydowano się przeprowadzić analizę niezależnie dla każdego z badanych zanieczyszczeń. W przypadku zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM_{10} oraz dwutlenkiem siarki, oprócz poziomu zanieczyszczenia powietrza w dniu bieżącym znaczenie miał również poziom zanieczyszczeń z okresu siedmiu dni przed hospitalizacją ($p < 0,001$). W przypadku analizy wpływu tlenków azotu na liczbę hospitalizacji, wprowadzie poziom zanieczyszczenia powietrza NO_2 w dniu bieżącym wydaje się być ochronny ($\text{RW} = 0,986$; 95%PU: 0,977–0,996; $p = 0,005$), jednak poziom zanieczyszczenia w dniach poprzedzających, w szczególności w dniu poprzednim ($\text{RW} = 1,010$; 95%PU: 1,001–1,019; $p = 0,034$), sześć dni ($\text{RW} = 1,010$; 95%PU: 1,001–1,019; $p = 0,022$) oraz siedem dni wcześniej ($\text{RW} = 1,017$; 95%PU: 1,008–1,026; $p < 0,001$) stanowią czynnik zwiększający ryzyko hospitalizacji (tab. III).

Tab. II. Współczynniki korelacji Pearsona pomiędzy poszczególnymi typami zanieczyszczeń

Tab. II. The Pearson's correlation coefficients for different air pollutants

	PM_{10}	SO_2	NO_2
PM_{10}	1,000		
SO_2	0,707*	1,000	
NO_2	0,715*	0,420*	1,000

* $p < 0,001$

Tab. III. Odroczony wpływ poziomu zanieczyszczenia powietrza na hospitalizację z powodu astmy oskrzelowej (przyjęcia w trybie nagłym). Modele regresji krokowej wstecznej Poissona

Tab. III. The delayed effect of air pollution on asthma-related hospitalizations (the urgent cases). The backward Poisson regression model

	PM_{10} (zmiana o $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$)		SO_2 (zmiana o $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$)		NO_2 (zmiana o $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	RW (95%PU)	wartość p	RW (95%PU)	wartość p	RW (95%PU)	wartość p
Dzień bieżący	1,018 (1,008–1,029)	0,001	1,039 (1,014–1,064)	0,002	0,986 (0,977–0,996)	0,005
1 dzień wstecz	–	–	–	–	1,010 (1,001–1,019)	0,034
6 dni wstecz	–	–	–	–	1,010 (1,001–1,019)	0,022
7 dni wstecz	1,016 (1,007–1,025)	0,001	1,051 (1,028–1,075)	<0,001	1,017 (1,008–1,026)	*0,001

DYSKUSJA

Analizując dane o hospitalizacjach z powodu astmy oskrzelowej w województwie małopolskim zaobserwowano wzrost współczynników chorobowości szpitalnej w latach 2005–2009. W opublikowanym przez Anandana i wsp. [8] przeglądzie piśmiennictwa dotyczącego trendów w częstości występowania astmy w różnych częściach świata pokazano, że częstość występowania astmy w większości państw wzrasta, lub pozostaje na stałym poziomie, natomiast, zwłaszcza w państwach wysokorozwiniętych, zmniejsza się częstość korzystania z usług medycznych z powodu astmy. Autorzy przypisują te zmiany znaczącej poprawie w jakości opieki [8].

W niniejszej pracy analizie poddano hospitalizacje w trybie nagłym, jako te, które w największym stopniu mogą zależeć od zmieniających się szybko czynników środowiskowych. Hospitalizacje te są w głównej mierze efektem zaostrzeń astmy oskrzelowej oraz nowych przypadków astmy. Znajomość czynników, które mogą być czynnikami ryzyka tych hospitalizacji docelowo może pozwolić na obniżenie poziomu ekspozycji, w następstwie na zmniejszenie liczby hospitalizacji i obniżenie kosztów.

Jednym z najczęściej badanych i opisywanych w aspekcie wpływu na zdrowie człowieka zanieczyszczeń powietrza jest pył zawieszony PM_{10} [9–13]. Jedne z pierwszych badań prowadzone przez Schwartz [9] w Stanach Zjednoczonych wskazywały na wpływ PM_{10} na liczbę zgłoszeń do izby przyjęć w zależności od poziomu zanieczyszczeń w poprzednich czterech dniach. Wzrost zanieczyszczenia o $10 \mu g/m^3$ związany był w tych badaniach ze wzrostem przyjęć o 3,7%. W badaniach Ko i wsp. [10] ryzyko hospitalizacji z powodu astmy oskrzelowej wzrastało o 1,9% wraz ze wzrostem poziomu zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym o $10 \mu g/m^3$ co odpowiada wielkości ryzyka oszacowanego w naszych badaniach. Pamiętać jednak należy, że hospitalizacje dotyczą przede wszystkim ciężkich przypadków, a do izby przyjęć trafiają również przypadki umiarkowanie ciężkie oraz lekkie. Nie wszystkie badania potwierdzają jednak tę zależność [11].

W naszych badaniach wskazano, że zanieczyszczenie powietrza dwutlenkiem siarki związane jest z wyższym ryzykiem hospitalizacji niż w przypadku PM_{10} . Badania wskazujące na taką zależność są dużo rzadsze, a wyniki są niejednoznaczne [12]. W naszych badaniach zanieczyszczenie powietrza tlenkami azotu zdaje się wykazywać działanie ochronne. Efekt ten dotyczy jednak tylko poziomu zanieczyszczeń NO_2 z dnia bieżącego. Dalsza analiza pokazała, że poziom zanieczyszczeń z dni poprzednich, aż do siedmiu dni wstecz

może mieć działanie zwiększające szansę hospitalizacji z powodu astmy oskrzelowej. Castellsague w swoich badaniach w Barcelonie [12] oraz Atkinson w Londynie [13] wskazali na ryzyko związane z zanieczyszczeniem NO_2 w dniu poprzednim.

W badaniach nad wpływem zanieczyszczeń powietrza na zdrowie człowieka toczy się debata, czy należy stosować modele statystyczne wykorzystujące tylko jeden rodzaj zanieczyszczeń powietrza czy też stosować modele, w których rozpatrujemy jednocześnie wpływ wielu związków. Z jednej strony poszczególne zanieczyszczenia nie występują niezależnie, z drugiej strony budowa modeli statystycznych uwzględniających wpływ poszczególnych związków jest bardzo utrudniona ze względu na bardzo wysoką korelację, obserwowaną również w naszych badaniach, pomiędzy poszczególnymi zanieczyszczeniami.

Współczynniki chorobowości szpitalnej mają ogromną przewagę nad innymi wskaźnikami epidemiologicznymi – odnoszą się do znacznie precyzyjniej zdefiniowanych skutków zdrowotnych – są kodowane w jednolity sposób i nadają się dzięki temu do wszelkich porównań. Niemniej jednak, każda zmiana sposobu korzystania z zasobów służby zdrowia znajduje swoje odzwierciedlenie w wielkości tych współczynników, spore znaczenie może mieć również stosowanie pewnych regionalnie ustalonych metod diagnozowania.

Analizując współczynnik chorobowości szpitalnej pamiętać należy, że obejmuje on tylko najcięższe przypadki choroby – te wymagające hospitalizacji, jest więc tylko przybliżeniem informacji o wielkości problemu zdrowotnego. Wartość tego współczynnika zależy dodatkowo od innych czynników takich jak chociażby dostępność opieki szpitalnej, poziom diagnostyki lekarskiej oraz lokalne warunki społeczno-kulturowe, geograficzne czy ekonomiczne. Dodatkowo, dane takie obciążone są typowymi wadami wykorzystywania rejestrów – ograniczoną wiarygodnością, problemem kompletności danych oraz brakiem istotnych zmiennych objaśniających. Analizując dane z rejestrów należy również pamiętać, że obejmują one również informacje o wielokrotnych hospitalizacjach jednej osoby, co według szacunków stanowi około 10% wszystkich hospitalizacji [7].

WNIOSKI

Poziom zanieczyszczeń powietrza obserwowany w naszych badaniach wykazuje związek z liczbą hospitalizacji w trybie nagłym z powodu astmy oskrzelowej. Potwierdzono wpływ bieżącego poziomu zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM_{10} oraz

dwutlenkiem siarki, jak również wpływ poziomu tlenków azotu w poprzednich dniach.

Podziękowania

Dane dotyczące hospitalizacji pochodzą z projektu „Hospitalizacja” – (Ogólnopolskie Badanie Chorobowości Szpitalnej Ogólnej) realizowanego w ramach Programu Badań Statystycznych Statystyki Publicznej udostępnione przez Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny w Warszawie.

Badania finansowane są ze środków na badania statutowe Uniwersytetu Jagiellońskiego – Collegium Medicum (K/ZDS/001521).

PIŚMIENICTWO

1. Bousquet J., Bousquet P.J., Godard P., Daures J.P.: The public health implication of asthma. Bull WHO 2005; 83: 548-554.
2. Masoli M., Fabian D., Holt S., Beasley R.: The global burden of asthma: executive summary of the GINA dissemination committee report. Allergy 2004; 59: 469-478.
3. Liebhart J., Mololepszy J., Wojtyniak B. i wsp.: Prevalence and risk factors for asthma in Poland: Results from the PMSEAD Study. J Investig Allergol Clin Immunol 2007; 17(6): 367-374.
4. Samoliński B., Sybilski A.J., Raciborski F. i wsp.: Występowanie astmy oskrzelowej u dzieci, młodzieży i młodych dorosłych w Polsce światła badania ECAP. Alergia Astma Immunol 2009; 14(1): 27-34.
5. Koenig J.Q.: Air pollution and asthma. J Allergy Clin Immunol 1999; 104: 717-722.
6. Strachan D.P.: The role of environmental factors in asthma. Br Med Bull 2000; 56: 865-882.
7. <http://www.statystyka.medstat.waw.pl/wyniki/wyniki.htm>
8. Anandan C., Nurmatov U. i wsp.: Is the prevalence of asthma declining? Systematic review of epidemiological studies. Allergy 2010; 65: 152-167.
9. Schwartz J., Slater D. i wsp.: Particulate air pollution and hospital emergency room visits for asthma in Seattle. Am Rev Respir Dis 1993; 147: 826-831.
10. Ko F.W.S., Tam W. i wsp.: Effects of air pollution on asthma hospitalization rates in different age groups in Hong Kong. Clin Experim Allergy 2007; 37: 1312-1319.
11. Sunyer J., Spix C. i wsp.: Urban air pollution and emergency admissions for asthma in four European cities: the APHEA project. Thorax 1997; 52: 760-765.
12. Castellsague J., Sunyer J. i wsp.: Short-term association between air pollution and emergency room visits for asthma in Barcelona. Thorax 1995; 50: 1051-1056.
13. Atkinson R.W., Anderson H.R. i wsp.: Short-term association between outdoor air pollution and visit to accident and emergency departments in London for respiratory complaints. Eur Resp J 1999; 13: 257-265.

Adres do korespondencji:

Agnieszka Pac
Katedra Epidemiologii i Medycyny Zapobiegawczej
Uniwersytet Jagielloński – Collegium Medicum
ul. Kopernika 7a, 31-034 Kraków
tel. (12) 423 10 03
e-mail: agnieszka.pac@uj.edu.pl